

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-241991

(43) 公開日 平成7年(1995)9月19日

(51) Int.Cl.⁶

B 4 1 J 2/05
2/16

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 3/04 103 B
103 H

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平6-34930

(22) 出願日

平成6年(1994)3月4日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 木村 牧子

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 後藤 顕

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 杉谷 博志

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 若林 忠

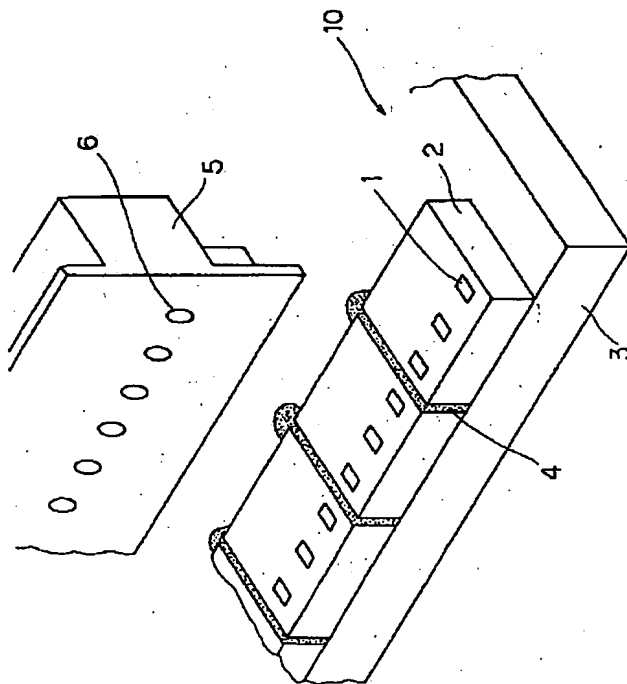
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録ヘッドおよびインクジェット記録ヘッドの製造方法

(57) 【要約】

【構成】 吐出エネルギー発生素子を形成した短尺基板であるサブユニットをベースプレート上に複数個配列し、サブユニット間のすき間を流動性硬化部材で埋めた第1基板と、この基板と接合して吐出エネルギー発生素子の配置部位に対応したインク流路を形成できる第2基板と、インクの吐出口が形成された吐出口形成部材とを備えたインクジェット記録ヘッド。

【効果】 低価格で歩留りがよくしかもコンパクトな長尺ラインプリンター用インクジェット記録ヘッドが得られる。



(2)

【特許請求の範囲】

1
【請求項1】 インクを吐出するために利用する吐出エネルギー発生素子を形成した第1基板と、該基板と接合することにより前記吐出エネルギー発生素子の配置部位に対応したインク流路を形成するための凹部を有する第2基板と、前記インク流路に連通してインクを吐出するための吐出口が形成された吐出口形成部材とを備えたインクジェット記録ヘッドにおいて、

前記第1基板が、インクを吐出するために利用する吐出エネルギー発生素子を形成した短尺基板であるサブユニットをベースプレート上に複数個配列し、かつ、前記サブユニット間のすき間は流動性硬化部材で埋められて形成されていることを特徴とする、インクジェット記録ヘッド。

【請求項2】 前記第1基板を保持するベースプレート上に、前記サブユニット間のすき間に対応する部位に溝が形成されていることを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項3】 前記第2基板の凹部の凸部位と、前記流動性硬化部材で埋められたサブユニットのすき間とが対応するように、前記第1基板と前記第2基板とが接合されていることを特徴とする、請求項1または2に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項4】 前記流動性硬化部材が、常温硬化性樹脂であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項5】 インクを吐出するために利用する吐出エネルギー発生素子を形成した第1基板と、該基板と接合することにより前記吐出エネルギー発生素子の配置部位に対応したインク流路を形成するための凹部を有する第2基板と、前記インク流路と連通してインクを吐出するための吐出口が形成された吐出口形成部材とを備えたインクジェット記録ヘッドの製造方法において、

第1基板を、インクを吐出するために利用される吐出エネルギー発生素子を形成した短尺基板であるサブユニットをベースプレート上に複数個配列し、サブユニット間のすき間を流動性硬化部材で埋めて形成すること、を特徴とするインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項6】 前記第1基板を保持するベースプレート上に、前記サブユニット間のすき間に対応する部位に溝を形成することを特徴とする請求項5に記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項7】 前記第1基板に前記第2基板を接合する際に、前記第2基板の前記凹部の凸部位と、前記流動性硬化部材で埋めたサブユニットのすき間とが対応するように、前記第1基板と前記第2基板とを接合することを特徴とする、請求項5または6に記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項8】 前記流動性硬化部材が、常温硬化性樹脂であることを特徴とする請求項5～7のいずれかに記載

2
のインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、インクジェット記録ヘッド、とくに長尺インクジェット記録ヘッドおよびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、インクジェット記録ヘッドの量産技術として、数多くの方法が提示されている（特開昭55-90375、特開昭56-72967、特開昭60-196345、特開昭61-154947）。基本的には基板上に、吐出エネルギー発生素子をパターンニングし、ついでこの基板の上にインク流路、液室および吐出口を形成する部材を設け、インクジェット記録ヘッドとするものである。これらの技術は、シリアルプリンターのインクジェット記録ヘッドのような、小型のインクジェット記録ヘッドを作るのに適している。

【0003】 ラインプリンターに用いる長尺インクジェット記録ヘッドを量産する技術としては（1）前記方法を長尺の基板に適用する方法と（2）短尺のインクジェット記録ヘッド（ユニット）を多数個アレイして、1ヶの長尺インクジェット記録ヘッドとする方法がある。

【0004】 （1）の方法は、現在主流となっている360dpiで約3000bitに対応する吐出エネルギー発生素子を、完全無欠で、基板上にパターンニングしようとする、非常に歩留りが悪くなるという欠点がある。

【0005】 （2）の方法については、ユニットを千鳥に配列する方法（特開昭55-132253）と、ユニットの端面をつきあてて一列に配列する方法（特開平2-2009、特開平3-167957、特開平4-229278）とが提案されている。これら方法は、上記

（1）の方法の技術の欠点を補うものとして、非常に有用である。短尺のユニットの良品のみを選別して組上げれば、上記（1）の方法よりも歩留りが向上するからである。

【0006】 ユニットを千鳥に配列する方法は、最も実現可能性の高い方法であり、商品として市場に出ているものもある。しかしながら、個々のユニットへのインク供給系が複雑になる、あるいは、高速印刷時にユニットへのインク供給が追いつかなくなるなどの欠点がある。

【0007】 一方、ユニットの端面をつきあてて一列に配列する方法は、技術的には困難である。特許文献としては、いくつか公開されているが製品化されているものは市場では見かけない。商品化が困難な理由としては、ユニットのつきあて部で、ノズルを定められた間隔で配置するのが困難であることが挙げられる。

【0008】 図11に、ユニットの端面をつきあてて一列に配列する場合の要部を示す。同図において、11はユニット、12はインク吐出のためのエネルギー発生素

(3)

3

子、13はエネルギー発生素子12をパターンニングしてある基板、14はインク流路、15はユニットのつきあて面、16はつきあて面と、つきあて面に最も近い流路の間の隔壁である。同図には、360dpiの流路断面寸法が0.0505×0.0505mmのインクジェット記録ヘッドをアレイする場合の寸法(単位mm)も記入してある。同図から明らかなように、ユニットのつきあて面15と、最端の流路との間の隔壁の厚さは、わずかに0.010mmである。このような非常に薄い部位を残してユニットを形成するのは、現在ではほとんど不可能である。さらに、ユニットの端面をつきあてて一列に配列する場合は、ユニット間にごみが入ってしまったり、熱膨脹等によりピッチが狂ってしまう虞があるばかりか、ユニット端面の精度を上げるためには非常にコストがかかる。そこで、ユニット間にすき間を開けてやることにより前述の問題を解消することが提案された(特開平4-229278)。

【0009】しかしながら、

①透き間を開けることによりユニット両端部に対応する液流路の下部からインクが漏れやすくなり、吐出の際にそのインクがすき間に入り込んで隣接するユニット端部の液流路がクロストークを起こす。

【0010】②ユニット端部で切断等により生じた保護膜等のすき間よりインクが侵入することにより電蝕を起こす。

【0011】などの問題が発生した。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】前述のように、ページ巾に相当する長さの長尺の基板に吐出エネルギー発生素子を欠陥なくパターンニングし、この上にインク流路および液室を形成する部材を設けて、インクジェット記録ヘッドを形成する方法では、コスト的に見合わない。

【0013】一方、短尺のインクジェット記録ヘッド(ユニット)を千鳥にアレイする方法は、インク供給系が複雑になる、あるいは高速印刷時にユニットへのインクの供給が追いつかなくなるなどの欠点がある。さらに、インク供給系が複雑になるために、ヘッドの小型化が困難であることも、欠点として挙げられる。

【0014】また、ユニットの端面をつきあてて一列に配列する方法は、技術的に困難であり、たとえできたとしても、歩留りが悪いために高価なものとなると予想される。

【0015】本発明は、これらの従来技術の欠点を克服し、ラインプリンターなどに用いる長尺インクジェット記録ヘッドを、安価に、しかも容易に量産できる技術を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明は、インクを吐出するために利用するインク吐出エネルギー発生素子を形成した第1基板と、該基板と接合することにより前記吐

4

出エネルギー発生素子の配置部位に対応したインク流路を形成するための凹部を有する第2基板と、前記インク流路と連通してインクを吐出するための吐出口が形成された吐出口形成部材とを備えたインクジェット記録ヘッドにおいて、

①前記第1基板は、インクを吐出するために利用する吐出エネルギー発生素子を形成した短尺基板であるサブユニットをベースプレート上に複数個配列し、かつ、前記サブユニット間のすき間は流動性硬化部材で埋められて形成されていること、

②前記①のインクジェット記録ヘッドにおいて、第1基板を保持するベースプレート上に、サブユニット間のすき間に対応する部位に溝が形成されていること、

③前記①または②記載のインクジェット記録ヘッドにおいて、第2基板の凹部の凸部位と、流動性硬化部材で埋められたサブユニットのすき間が対応するように、第1基板と第2基板とが接合されていること、および

④前記①、②または③記載のインクジェット記録ヘッドにおいて、流動性硬化部材が常温硬化性樹脂であることを特徴とするものである。

【0017】さらに本発明は、インクを吐出するために利用する吐出エネルギー発生素子を形成した第1基板と、該基板と接合することにより前記吐出エネルギー発生素子の配置部位に対応したインク流路を形成するための凹部を有する第2基板と、前記インク流路と連通してインクを吐出するための吐出口が形成された吐出口形成部材とを備えたインクジェット記録ヘッドの製造方法において、

①第1基板を、インクを吐出するために利用される吐出エネルギー発生素子を形成した短尺基板であるサブユニットをベースプレート上に複数個配列しサブユニット間のすき間を流動性硬化部材で埋めて形成すること、

②前記①のインクジェット記録ヘッドの製造方法において前記第1基板を保持するベースプレート上に、前記サブユニット間のすき間に対応する部位に溝を形成すること、

③前記①または②のインクジェット記録ヘッドの製造方法において前記第1基板に前記第2基板に接合する際に、前記第2基板の前記凹部の凸部位と、前記流動性硬化部材で埋めたサブユニットのすき間とが対応するように、前記第1基板と前記第2基板とを接合すること、および

④前記①、②または③のインクジェット記録ヘッドの製造方法において前記流動性硬化部材が、常温硬化性樹脂であることを、を特徴とするインクジェット記録ヘッドの製造方法である。

【0018】この発明で用いるインク吐出エネルギー発生素子は、公知のいずれのものでもよく、例えば発熱抵抗体が挙げられる。

【0019】第1基板の材料は公知の絶縁体で、エネル

(4)

5

ギー発生素子をパターンニングし易いもの、例えばシリコンウエハーが好ましい。

【0020】サブユニットを載置するベースプレートは特に材料の種類を問わないが金属プレート例えばステンレス鋼製プレート、アルミニウムプレートが好ましく用いられる。

【0021】サブユニット間のすき間を埋める流動性硬化部材としては常温硬化性樹脂とくにシリコン系封止剤が好ましい。

【0022】以下、本発明を図面を用いて説明する。

【0023】図1は本発明のインクジェット記録ヘッドの特徴を示す説明図である。同図において、1はインク吐出エネルギー発生素子、2はエネルギー発生素子1をパターンニングしたサブユニット（シリコン基板ユニット）、3はサブユニット2を配列したベースプレート、4はベースプレート3上に配列したサブユニットの間を埋めた流動性硬化性樹脂で、これらは第1基板の要素である。5はエネルギー発生素子1に対応して接合することにより流路を形成する凹部を有する第2基板と、吐出口（オリフィス）を形成する吐出口形成部材（オリフィスプレート）とを一体に成形して得た天板、6は天板5に形成した吐出口（オリフィス）である。

【0024】図2は本発明のインクジェット記録ヘッドの特徴を表す他の例の説明図である。同図において、図1と同記号の部位は、同じ部位を表わしている。この例示において、サブユニットの間を埋めるシリコン系常温硬化性樹脂の流れ性をコントロールするために、ベースプレート3上に形成したガイド溝7があることが図1と異なるところである。ガイド溝の断面形状は四角形V字型等が好ましい。

【0025】図3は本発明の加工を施した第1基板と天板400を用いたインクジェット記録ヘッド（I J H）の構成を示す模式的斜視図、図4は本発明を適用したインクジェット記録ヘッドの主要な部品の構成を説明するための図である。本例ではインク吐出口の密度360 dpi（70.5 μ m）インクの吐出口数3008ヶ（印字幅212mm）のインクジェット記録ヘッドについて説明する。

【0026】図4において、ヒーターボード（サブユニット）100は吐出エネルギー発生素子101が所定の位置に360 dpiの密度にて128ヶ設けられたものである。これには、外部からの電気信号により任意のタイミングで吐出エネルギー発生素子101を駆動させたりする信号パッド、その駆動のための電力などを供給するための電力パッド等102が設けられている。

【0027】ヒーターボード100はステンレス鋼で作られたベースプレート300の表面上に接着剤にて接着固定されている。

【0028】図5にヒーターボード100を並べた状態の詳細図を示す。ヒーターボード100はベースプレート3

6

00の所定の場所に、所定の厚さで塗布された接着剤301によって接着固定されており、この際、ヒーターボード100上に設けられた吐出エネルギー発生素子101がヒーターボード100上に配置されたピッチP=70.5 μ mと同じピッチに隣接するヒーターボードの吐出エネルギー発生素子のピッチになるよう精度よく配置されている。また、本発明においてはこの際生じるヒーターボード同志の隙間が封止剤302にて封止される。

【0029】図4に戻ってベースプレート300にはヒーターボード100と同様に配線基板200が接着貼付されている。この際、ヒーターボード100上のパッド102と配線基板200上に設けられた信号・電力供給パッド202とが所定の位置関係となるような位置関係で接着貼付されることとなっている。また配線基板200には外部からの印字信号や駆動電力を供給するためのコネクタ201が設けられている。

【0030】次に天板400について説明する。

【0031】天板400は、上述した方法によって、成形後、オリフィスプレート表面と、インク流路形成面及び、ヒーターボード接合面を同時に切削加工した後、オリフィスプレート表面のオリフィス周縁部がインクによって濡れて吐出性能を低下させないように、オリフィスプレート表面に、撥インク性被膜を形成する。

【0032】その後、ヒーターボード100の各吐出エネルギー発生素子101に対応したインク流路溝を、エキシマレーザーによって、掘り込み形成する。この際、レーザービームは、ヒーターボードの単位と同様に128流路単位で、マスクを使い、加工をくり返していく。次いで、インク流路溝加工後各インク流路溝の一端のオリフィスプレート裏面側より、インク流路溝と同様に、128単位で、マスクを用いてオリフィスを穿孔加工する。

【0033】図6で天板400は、ヒーターボード100に設けられた吐出エネルギー発生素子101に対応して設けられた流路412、各流路に対応して設けられインクを記録媒体に向けて吐出させるための各流路に連通したオリフィス413、各流路412に対してインクを供給するために各流路に連通した液室411、液室411に対してインクタンク（図示せず）から供給されたインクを流入させるためのインク供給口414などの構成要素を有する。天板400は当然のことながらヒーターボード100を複数ならべて設けられた吐出エネルギー発生素子列をほぼおおいかなぶさるような長さで構成されている。

【0034】図4に戻って、天板400はその流路412とベースプレート300上に並べられたヒーターボード100上の吐出エネルギー発生素子との位置関係を所定の位置関係になるようにあわせて結合させる。

【0035】この際結合の方法として図3に示すようにバネ500と、バネ500を保持するバネホルダー51

(5)

7

0によってメカ的に押えこんだり、接着剤によって固定したり、それらを組合せたりすることなど、色々な方法がある。これらにより、天板400とヒーターボード100は図7に示すような関係で固定される。

【0036】天板400を構成する材料としては、正確に溝を形成できる樹脂であれば良いが、さらに機械的強度、寸法安定性、耐インク性に優れたものであることが望ましい。このような材料としてはエポキシ樹脂、アクリル樹脂、ジグリコール、ジアルキルカーボネート樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリイミド樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、尿素樹脂等が望ましく、特にポリサルフォンやポリエーテルサル*

$$\begin{array}{ccc} \text{ノズル数} & \text{ピッチ} & \text{温度差} \\ 3008 & \times 0.0705 \times & (60-25) \times (56 \times 10^{-6} - 17.3 \times 10^{-6}) = 0.287 \text{mm} \end{array}$$

のずれが生じる。これは4ノズル分の値であり、とても実用になり得るものでない。そこで天板400には図6

(B)の××断面に示すように天板400の熱膨脹率を規制する支持部材415を天板400の樹脂の中に入れておく。ここで支持部材415はベースプレート300と同じステンレス鋼で出来ている。なお支持部材415は表面にブラスト加工、ローレット加工のような表面加工がされていて天板400の樹脂との密着度が向上するようになっており、その機械的強度から天板400の熱膨脹係数はステンレス鋼のそれにならうようになっている。こうすることによってヘッドの天板400とベースプレート300は同一の熱膨脹係数を持つのできほどの計算のようなずれは全く生じない。

【0038】ただし128ビット単位のヒーターボード100との間には熱膨脹差を生じるわけで、前と同様の計算からすれば

$$128 \times 0.0705 \times (60-25) \times (17.3 \times 10^{-6} - 2.4 \times 10^{-6}) \approx 0.005 \text{mm}$$

となる。これはヒーターボードの両サイドのノズルとヒーターのずれがずれが $0.005/2 = 0.0025$ 即ち 2.5μ であり、その吐出性能に何の支障も生じないことがわかる。

【0039】次に図8および図9を参照して本発明の記録ヘッドを説明する。今まで説明してきたように、ガラス、シリコン、セラミックス、金属等のベースプレートの上に、吐出エネルギー発生素子が作り込まれたヒーターボードを複数個精度よく配置接着したものに対して、オリフィス、液流路等が作り込まれた天板を接合することによって流路を形成しインクジェット記録ヘッドを製造する。図8はこのようなインクジェット記録ヘッドを適用したインクジェットカートリッジ(IJC)を模式的に示したものである。このIJCはインクジェット記録ヘッド900と、そのインクジェット記録ヘッドに供給するためのインクを貯蔵することが可能なインクタンク901とが一体的に形成されている。

【0040】図9は本発明が適用可能な記録ヘッドのう

8

*フォン等の樹脂がその成型性、耐液性等の観点から望ましい。

【0037】この天板400は樹脂でありその熱膨脹係数は 1×10^{-5} から 1×10^{-4} 程度である。以下ポリサルフォン(熱膨脹係数 56×10^{-6})で説明する。ヒーターボード100にシリコンを使用すると、その熱膨脹係数は 2.4×10^{-6} 、ヒーターボード100を配列したベースプレート300に使用したステンレス鋼の熱膨脹係数は 17.3×10^{-6} である。このままの構成でヘッドを 25°C の温度近辺で精度よく組立てたとしても、ヘッドはその動作時に温度が上昇し 60°C 程度になることは十分あり得る。このままの構成では

熱膨脹係数差

ち最も顕著な効果があらわれる、記録媒体の記録幅に対応した幅を有するいわゆるフルラインタイプのインクジェット記録ヘッドおよびそのインクジェット記録装置の模式的概略説明図を示したものである。

【0041】図9において600がフルラインインクジェット記録ヘッドを示しており、このインクジェット記録ヘッドから、記録媒体搬送ローラー700に搬送される紙や布等の記録媒体800に向けてインクが吐出され、これによって記録がなされる。本発明のインクジェット記録ヘッドの場合、吐出エネルギー発生素子を設けたサブユニットを複数個並べることで記録ヘッドを製造するので、フルラインヘッドのような長いインクジェット記録ヘッドでも容易に製造することができる。

【0042】図10は小型の記録ヘッドを搭載した記録装置を示している。図10で示される記録装置においてはキャリッジHC上にインクタンク部1001と記録ヘッド部1002とが着脱可能なインクジェット記録ヘッドカートリッジが搭載されており、またこのキャリッジ、記録媒体800を搬送するための搬送ローラ等を駆動する駆動源としてのモーター1003、駆動源からの動力をキャリッジに伝えるためのキャリッジ軸1004等を有している。さらに、インクジェット記録ヘッドにインクを吐出するための信号を供給するための信号供給手段を有している。

【0043】既述の説明における記録装置で、搭載されるインクジェット記録ヘッドの種類ないし個数について単色のインク1種のみ用いるような説明をしたが、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応してIJHを複数個設けられるものであってもよい。すなわち、複数色のインクに対応した複数のヘッドを搭載されたカラー記録装置に対しても本発明のヘッドを使用することは当然である。さらに加えて、以上説明した本発明の適用例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温軟化もしくは液化するものを用いてもよく、あるいはインクジェット方式ではインク自体を 30°C 以上 70°C 以下の範囲内

(6)

9

で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものを用いてもよい。加えて、放置状態で固化し、加熱によって液化するインクを用いてもよい。

【0044】

【実施例】本発明をさらに詳細に説明するため、以下に図1、図2に示したインクジェット記録ヘッドの製造例をそれぞれ実施例1、2として述べる。

実施例1

本実施例では、A4サイズのラインプリンター用360 dpi インクジェット記録ヘッドを得るために、360 dpi、128 bit のエネルギー発生素子1をパターンニングしたサブユニット（シリコン基板ユニット）を、図1に示すようにアルミ製ベースプレート3上に24個配列した。

【0045】アレーに際しては、シリコン基板ユニットの継ぎ目におけるエネルギー発生素子間の間隔が、シリコン基板ユニットのエネルギー発生素子間のピッチと同じになるように、画像処理を用いて配列した。また、配列したシリコン基板ユニットのすき間は、 $16\mu\text{m}$ となるように設計したが、配列精度ならびにシリコン基板ユニットの切断精度から、実際には $2\sim 15\mu\text{m}$ となった。

【0046】また、シリコン基板ユニットをベースプレート3に配列する直前に、ベースプレート3上にスクリーン印刷にて厚さ数 μm の熱硬化型ダイボン接着層を設けた。また、配列したシリコン基板ユニットは、高さを $\pm 1\mu\text{m}$ にそろえるために、高じシリコンウェハーから切り出したものを用いた。

【0047】ダイボン接着層を硬化させた後、配列したシリコン基板ユニット間のすき間は、シリコン系封止剤（TSE399、東芝シリコン（株））を、シリコン基板ユニット間のすき間の後方に0.3g滴下し、毛細管現象により埋めて、本願発明の第1基板を得た。

【0048】次に、ワイヤーボンディングによってシリコン基板ユニットと、ベースプレート3上に既に貼付てあるPCBボードとを結線した後、前記エネルギー発生素子に対応して、接合することにより流路を形成する凹部を有し、かつインクの吐出口を有する天板5を接合し、封止やインクダクとの接合などの実装工程を経て、インクジェット記録ヘッドが完成した。得られたインクジェット記録ヘッドを用いて実際に印字したところ、抜けは全く発生せず、美しい品位の印字が得られた。また、シリコン基板ユニット間のすき間の両側のノズルから吐出するインクの吐出パワーリーク（クロストーク）も懸念されたが、実使用上は何等問題のないレベルであった。

実施例2

ベースプレート3上に、図2に示すガイド溝7を、断面

10

形状が正方形（ $0.5\times 0.5\text{mm}$ ）となるように形成した以外は実施例1と同様の仕様でベースプレート3上にシリコン基板ユニットを配列した。

【0049】このガイド溝がある場合、シリコン基板ユニット間のすき間の封止に用いたシリコン系封止剤（TSE399、東芝シリコン（株））は、最初シリコン基板ユニット間のすき間を埋めてゆき、それより遅れてガイド溝を埋めていった。

【0050】実施例1で示した、ガイド溝を形成しない方法では、時によってシリコン基板ユニット間のすき間をシリコン系常温硬化性樹脂が埋める前に、シリコン系常温硬化性樹脂が硬化してしまう場合があるが、実施例2の方法ではシリコン基板ユニット間のすき間を埋める前に、封止剤が硬化してしまうことは、120回くりかえしても皆無であった。これは、おそらく、シリコン基板ユニット間のすき間に対し、ガイド溝にある封止剤が絶えず供給されるためではないかと思われる。

【0051】いづれにしても、ガイド溝の効果は絶大であり、印字品位上も何の問題もなく、A4巾のラインプリンターのインクジェット記録ヘッドが得られた。

【0052】本実施例において、天板はサブユニットに対応させて複数設けても良いが、複数のサブユニットを一つの天板で接合するようにしても良い。この場合、サブユニット間のつぎめ部分で段差があった場合においても、封止剤によって流路壁つきあて部分が滑らかになるため、接合状態が特に良好になるという効果を有する。

【0053】更に封止剤としては、従来から半導体やインクジェットの分野で用いられている公知の材料が適用可能であるが、電気絶縁性と弾力性に優れ、耐インク性に優れた材料がより好ましい。このような材料としては、シリコン系封止剤やウレタン系封止剤をあげることができる。

【0054】また、サブユニット間のすき間が非常に狭い場合は、サブユニットを固定する接着剤とサブユニット間の封止剤とを同じ材料としてもよい。

【0055】本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも熱エネルギーを利用して飛翔的液滴を形成し、記録を行うインクジェット方式の記録ヘッド、記録装置において優れた効果をもたらすものである。

【0056】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式はいわゆるオンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも一つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさ

(7)

11

せて、結果的にこの駆動信号に一对一で対応した液体（インク）内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも一つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。

【0057】このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0058】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組み合わせ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に、熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。

【0059】加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成としても本発明は有効である。

【0060】さらに、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよいが、本発明は、上述した効果を一層有効に発揮することができる。

【0061】加えて、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0062】また、本発明の記録装置の構成として設けられる、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別の加熱素子あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行う予備吐出モードを行うことも安定した記録を行うために有効である。

【0063】さらに、記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみを記録モードだけではなく、記録ヘッ

12

ドを一体的に構成するか複数個を組み合わせによってでもよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0064】以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化するもの、もしくは液体であるもの、あるいは上述のインクジェット方式ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであればよい。

【0065】加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで防止するか、またはインクの蒸発防止を目的として放置状態で固化するインクを用いるかして、いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクとして吐出するものや、記録媒体に到達する時点では既に固化し始めるもの等のような、熱エネルギーによって初めて液化する性質のインクの使用も本発明には適用可能である。このような場合インクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状または固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0066】さらに加えて、本発明に係る記録装置の形態としては、ワードプロセッサやコンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として一体または別体に設けられるもの他、リーダ等と組み合わせた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るものであっても良い。

【0067】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように本発明により、低価格で、歩留りがよく、しかもコンパクトな、ページ市ラインプリンター用インクジェット記録ヘッドを得ることが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のインクジェット記録ヘッドの特徴を示す説明図である。

【図2】本発明のインクジェット記録ヘッドの特徴を表わす他の例の説明図である。

【図3】本発明のインクジェット記録ヘッドの構成を示す模式的斜視図である。

【図4】本発明のインクジェット記録ヘッドの主要部品の構成を説明する図である。

【図5】サブユニット（ヒーターボード）をベースプレート上に配列した状態の詳細図である。

(8)

13

【図6】天板の一例の詳細図で、Aは正面図、Bは断面図である。

【図7】天板とサブユニット（ヒーターボード）の接合時の状態を示す図である。

【図8】本発明のインクジェット記録ヘッドを適用したインクジェットカートリッジの模式図である。

【図9】ラインタイプのインクジェット記録ヘッドおよびそのインクジェット記録装置の概略説明図である。

【図10】小型の記録ヘッドを搭載した記録装置を示す図である。

【図11】従来の長尺インクジェット記録ヘッドの一例の要部を示す図である。

【符号の説明】

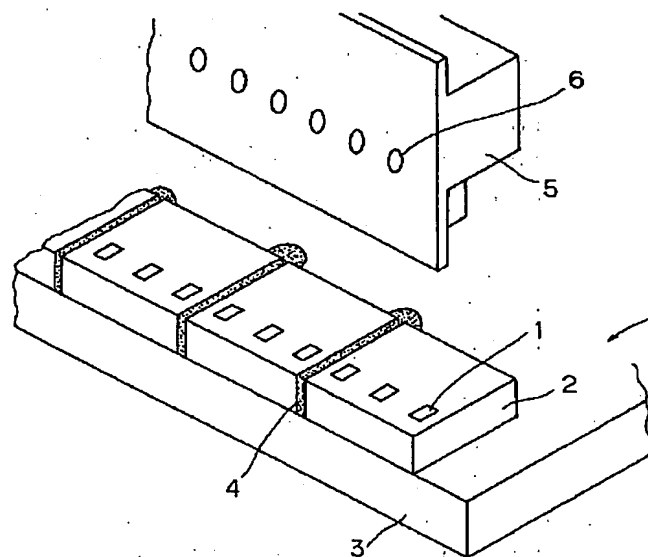
- 1 エネルギー発生素子
- 2 サブユニット（シリコン基板ユニット）
- 3 ベースプレート
- 4 すきまを埋めた流動性硬化部材
- 5 天板（第2基板と吐出口形成部材の複合体）
- 6 吐出口（オリフィス）
- 7 流動性硬化部材のガイド溝
- 10 第1基板
- 11 インクジェット記録ヘッドユニット
- 12 エネルギー発生素子
- 13 シリコン基板
- 14 天板部
- 15 インクジェット記録ヘッドユニットの側面つきあて面
- 16 つきあて面とインクジェット記録ヘッドユニット

14

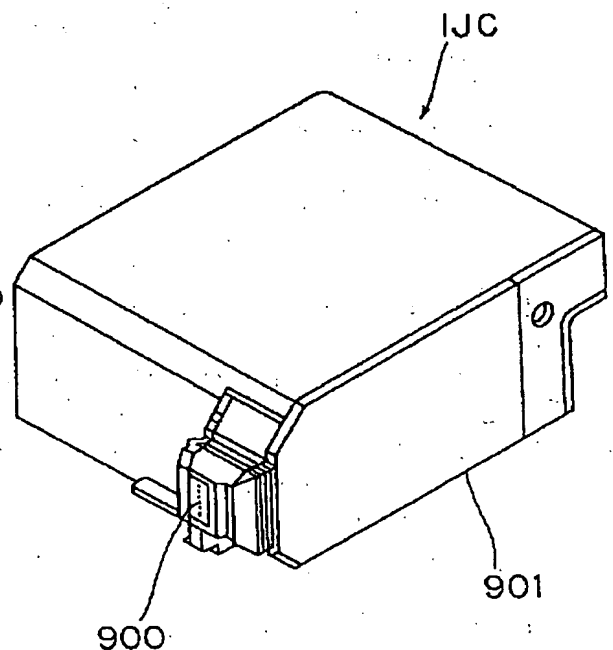
トの端の流路との間の隔壁

- 100 ヒーターボード（サブユニット）
- 101 吐出エネルギー発生素子
- 102 パッド
- 200 配線基板
- 201 コネクター
- 202 信号・電力供給パッド
- 300 ベースプレート
- 301 接着剤
- 302 封止剤
- 400 天板
- 411 液室
- 412 流路
- 413 オリフィス
- 414 インク供給口
- 415 支持部材
- 500 バネ
- 510 バネホルダー
- 600 インクジェット記録ヘッド
- 700 記録媒体搬送ローラー
- 800 記録媒体
- 900 インクジェット記録ヘッド
- 901 インクタンク
- 1001 インクタンク部
- 1002 記録ヘッド部
- 1003 モーター
- 1004 キャリッジ軸

【図1】

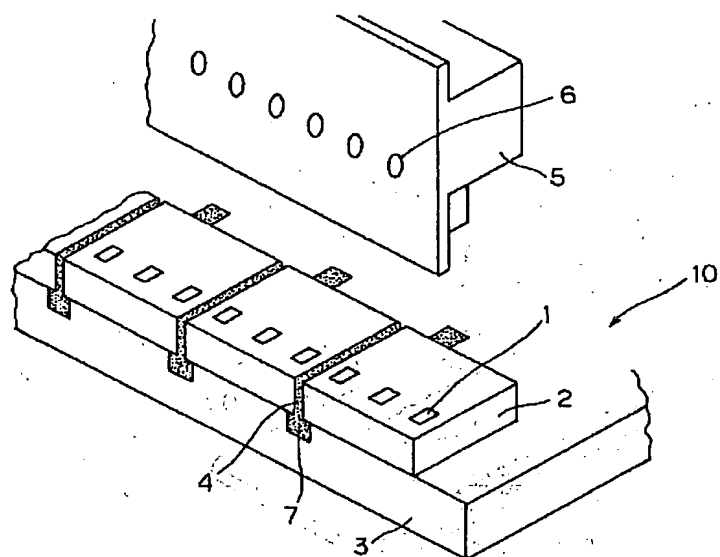


【図8】

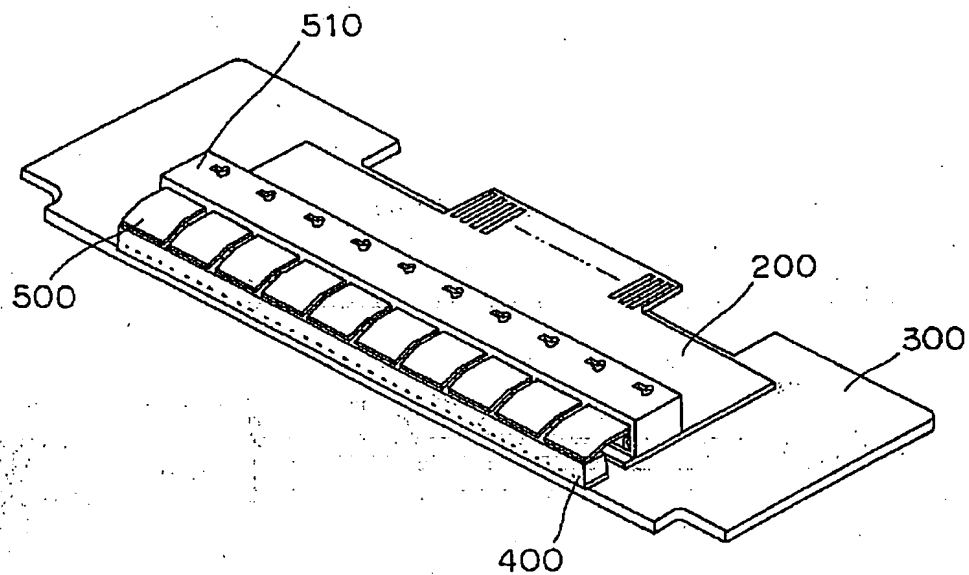


(9)

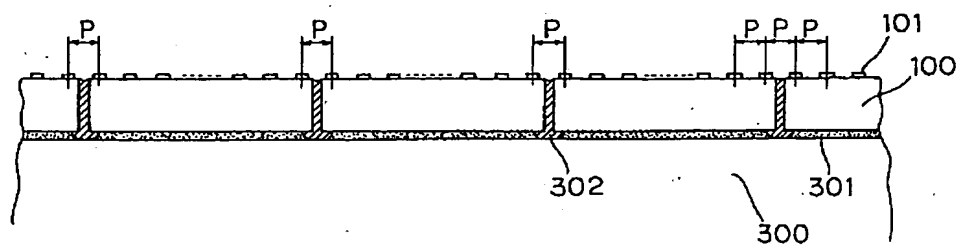
【図2】



【図3】

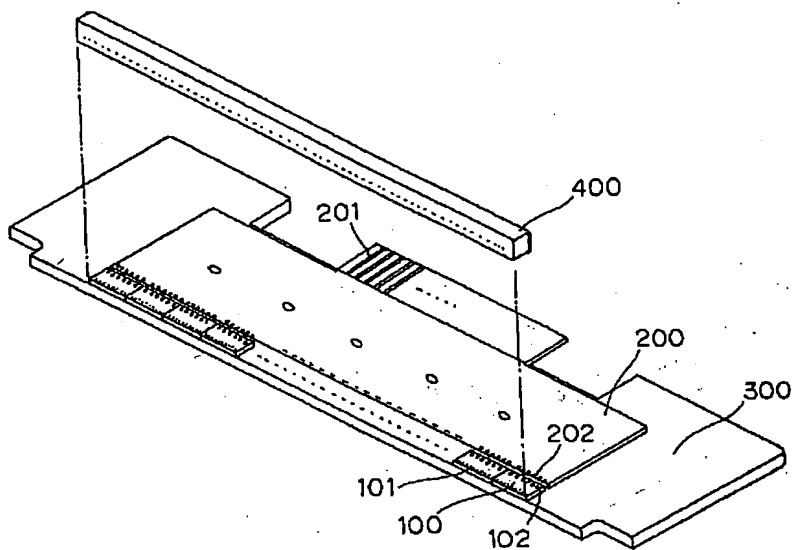


【図5】

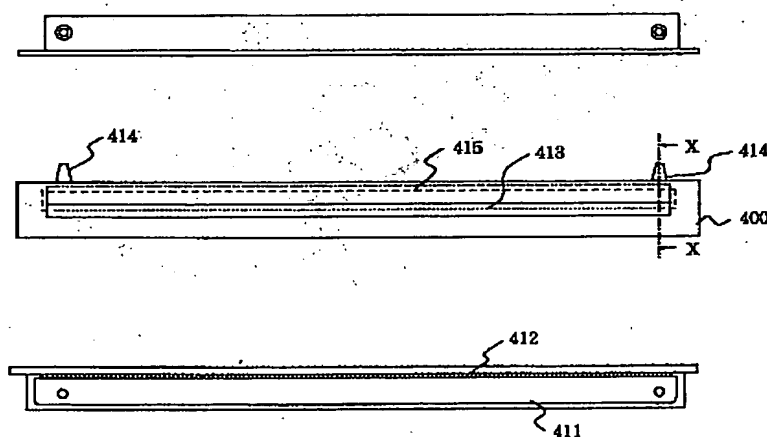


(10)

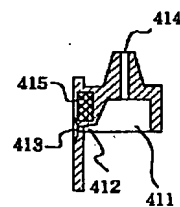
【図4】



【図6】



(A)

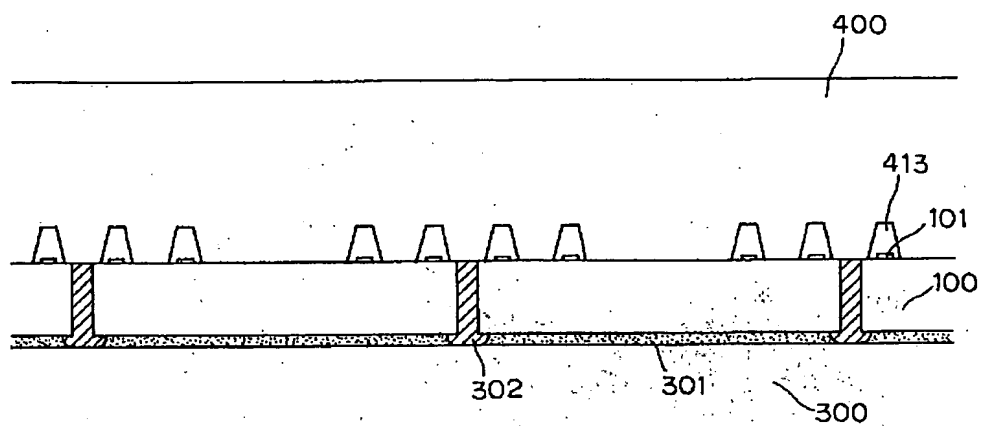


XX断面

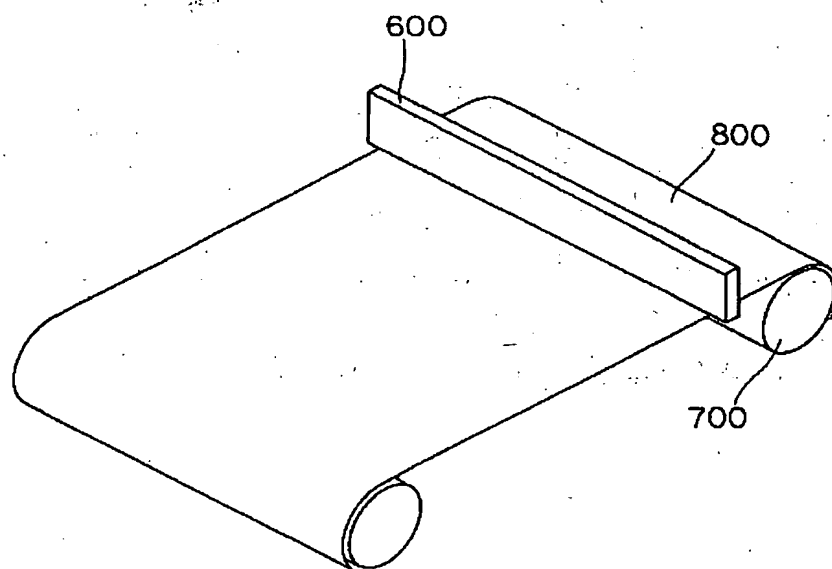
(B)

(11)

【図7】

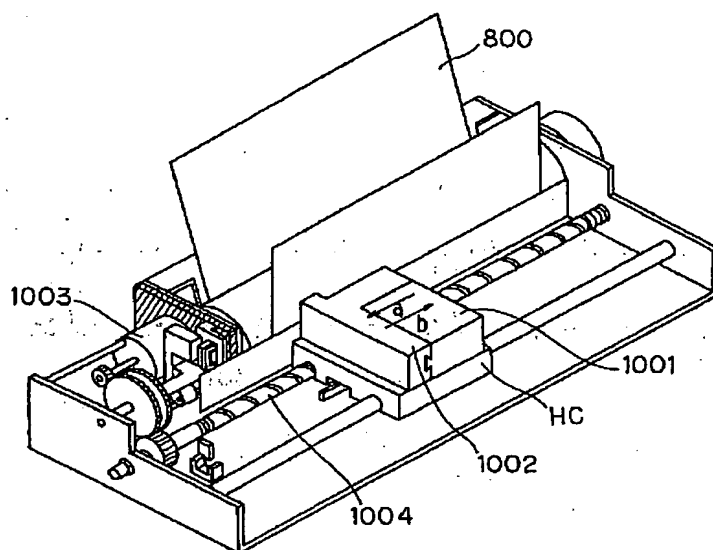


【図9】

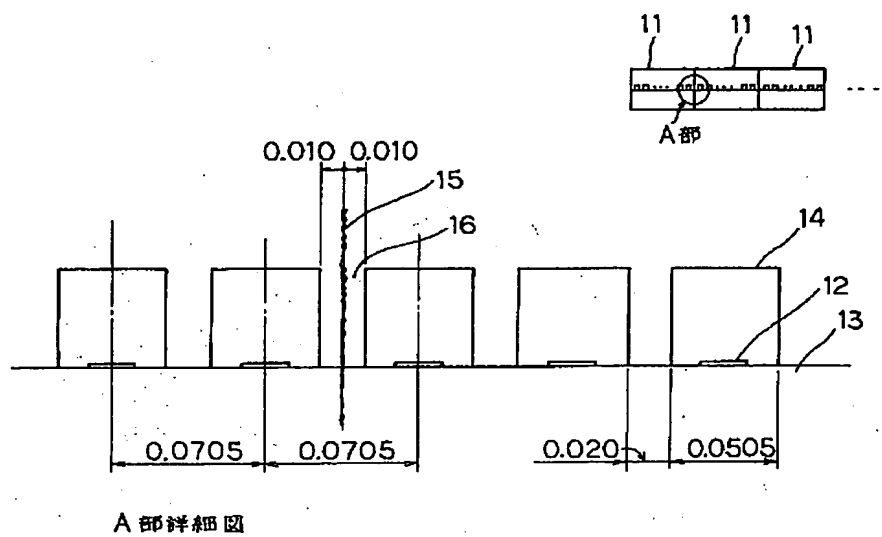


(12)

【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 稲葉 正樹

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内